

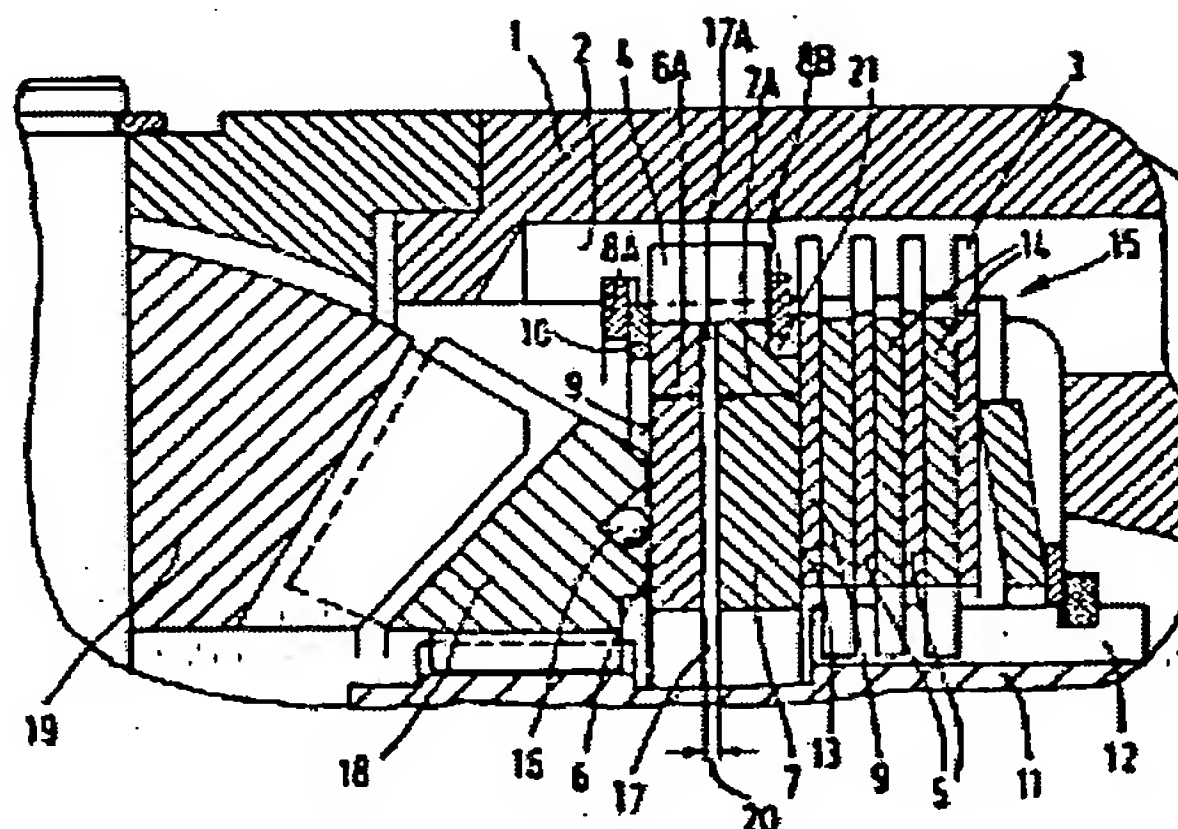
Axial support for friction plate stack - has ring disc profile, to give max. support

Patent number: DE4135755
Publication date: 1992-03-26
Inventor: KATZOREK KARL-HERMANN (DE)
Applicant: ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN (DE)
Classification:
- international: **F16D7/02; F16D13/52; F16D7/00; F16D13/00; (IPC1-7): B60K17/20; F16D55/24; F16H1/44**
- european: **F16D7/02D2B; F16D13/52; F16H1/44**
Application number: DE19914135755 19911030
Priority number(s): DE19914135755 19911030; DE19904034888 19901102

[Report a data error here](#)

Abstract of DE4135755

The axial support consists of one or more ring discs (6,7), which are held by a plate carrier (2). It supports an end plate (9) of the stack (15). A disc has a toothed profile (4), meshing with a similar one of the carrier, and is held by locking rings (8A,B), located in ring grooves in the counter profile. A ring disc has a profile, for even bending load of a carrier, which is supported on one side, and subjected to an even load. Under max. load, the end face (13) remains parallel to the end plate. One ring disc has a radial ring gap (7), which axially divides it into one part facing the friction plate, and one part away from it. USE - Axial support for friction plate stack on limited slip differential.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

BEST AVAILABLE COPY



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 41 35 755 A 1**

⑤① Int. Cl. 5:
B 60 K 17/20
F 16 D 55/24
F 16 H 1/44

②① Aktenzeichen: P 41 35 755.8
②② Anmeldetag: 30. 10. 91
②③ Offenlegungstag: 26. 3. 92

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

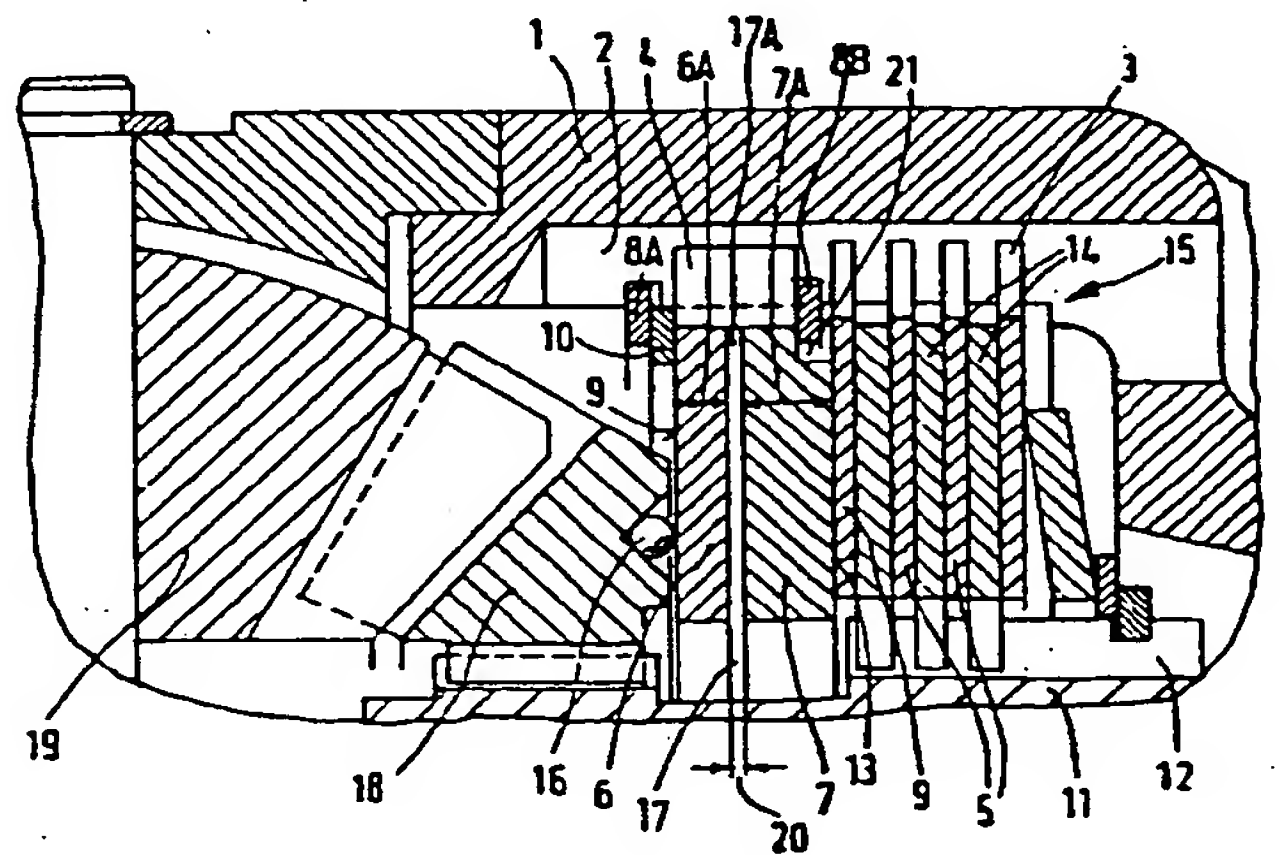
③⑩ Innere Priorität: ③② ③③ ③①
02.11.90 DE 40 34 888.1

⑦① Anmelder:
Zahnradfabrik Friedrichshafen AG, 7990
Friedrichshafen, DE

⑦② Erfinder:
Katzorek, Karl-Hermann, 7992 Tett nang, DE

⑤④ Axialabstützung von Reibflächenpaketen

⑤⑦ Die Axialabstützung von Reibflächenpaketen (15) wird durch zwischen Sperrungen (8A, 8B) in einem Lamellenträger (2) fixierte Ringscheiben (6, 7) so vorgenommen, daß bis zur höchstmöglichen Belastung allenfalls minimale Deformationen möglich sind, so daß ein präziseres Arbeiten und gleichmäßigere Abnützung möglich werden. Die minimale Deformation und die Fernhaltung von Vibrationen und Stößen aus An- und Abtrieb gelingt durch eine Ringscheibe (6) bzw. eine Kombination im gleichen Bereich des Lamellenträgers (2) spielfrei gehalterter Ringscheiben (6 und 7), der bzw. die einen Querschnitt haben, der die Voraussetzungen gleicher Biegebeanspruchung für einseitig abgestützte und gleichmäßig verteilter Belastung ausgesetzte Träger erfüllt und dabei auch unter Vollast die reibflächenseitige Stirnfläche (13) planparallel zur benachbarten Endlamelle (9) hält, wobei eine Ringscheibe (6) bzw. Ringscheibenkombinationen (6 und 7) vorgesehen ist/sind, in der sich ein Radialspalt (17) vom inneren Umfang bis knapp an ihr Zahnprofil (4) im Bereich des Lamellenträgers (2) befindet.



DE 41 35 755 A 1

DE 41 35 755 A 1

Die Erfindung betrifft eine Axialabstützung von Reibflächenpaketen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und geht aus von der z. B. durch die DE-A 19 22 964 bekannten Tatsache, daß insbesondere bei Sperrdifferentialen zur Vermeidung fehlerhafter Laufzustände der Räder von angetriebenen Achsen eine äußerst sorgfältige und häufig nachzukontrollierende Einstellung des Vorspanndruckes an den zugehörigen Reibflächenpaketen notwendig ist, weil sich schon kleinste Ungenauigkeiten schädlich auf deren Arbeitsweise auswirken.

Die Ursachen für falsch arbeitende Reibflächenpakete können neben Fertigungsungenauigkeiten oder Verschleißerscheinungen, insbesondere auch bei für die jeweils auftretenden Belastungen ungeeigneten Axialabstützungsringen liegen. Zwar ist es naheliegend, für diese ein besonders biegesteifes Verhalten vorzusehen, jedoch kann auch dabei eine einseitige Flächenbelastung nicht immer vermieden werden, weil die Bremsmomente bei den Reibflächen für die verschiedenen Durchmesserbereiche unterschiedlich sind. So können sowohl lokal stark unterschiedliche Abnutzungen als auch Erwärmungen zu einseitigen Tragbildern führen. Probleme bei der Dosierung der Bremswirkung können sich insbesondere dann ergeben, wenn die Reibfläche durch verschiedene Maßnahmen gleichzeitig aktivierbar ist. Beispielsweise kann das einerseits durch Veränderungen beim Zahneingriff der Kegelräder, z. B. infolge eines Lenkvorganges und andererseits durch ein weiteres, eventuell hilfskraftbetätigbares Stellglied von außen her der Fall sein. Es ist dann möglich, daß die jeweiligen Axialabstützelemente durch eine an sich ungewollte Summierung von Kräften überbelastet werden und sich unerwünschte Momentenspitzen einstellen. Ungünstig für die Haltbarkeit und Funktion der Reibflächenpakete ist dabei auch, daß sowohl aus der Verzahnung der Kegelräder als auch einer eventuell noch vorhandenen Axialspreizeinrichtung mit auf axial eingearbeiteten rampenlaufenden Wälzkörpern sich im Betrieb starke Oszillationen ergeben, die die Wirkung und das Rutschverhalten der Reibflächen negativ beeinflussen.

Die Aufgabe der Erfindung wird hiervon ausgehend darin gesehen, eine Axialabstützungsanordnung zu schaffen, welche ungünstige Kräftesummierungen weitgehend vermeidet und auch Oszillationseffekte aus Kegelradverzahnung und eventueller Axialspreizung vom Reibflächenpaket fernzuhalten erlaubt.

Die Lösung wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 insbesondere dadurch erreicht, daß als Axialabstützung eine Ringscheibe bzw. eine Kombination von im gleichen Bereich des Lamellenträgers axialspielfrei gehaltenen Ringscheiben vorgesehen wird, die einen Querschnitt aufweist, der mindestens die Voraussetzungen gleicher Biegebeanspruchung für einseitig abgestützte und gleichmäßig verteilter Belastung ausgesetzte Träger erfüllt und auch unter Vollast die reibflächenseitige Stirnfläche zur nächsten Reiblamelle planparallel beibehält, wobei die Ringscheibe bzw. die Kombination von Ringscheiben an ihrem äußeren Umfang ein im Innenlamellenträger des Differentialkorbgehäuses schiebefest und spielfrei abgestütztes Zahnprofil besitzt, und vom inneren Umfang der Ringscheibe bis knapp radial unter das Zahnprofil heranzuführend ein radialer Ringspalt zwischen einer reibflächenseitigen und einer kegelradseitigen Ringscheibenhälfte eingearbeitet ist.

Hiermit wird eine minimale Durchbiegung der Axialabstützung und der Lamellen und gleichzeitig auch eine Fernhaltung der Vibrationen aus dem Kegelzahnbereich und dem Spreizelement in das Reibflächenpaket erreicht.

Weitere Vorteile werden mit den Ausgestaltungen nach den Unteransprüchen erreicht.

Dadurch, daß eine Kombination von mindestens zwei im gleichen Bereich des Lamellenträgers axial spielfrei gehaltenen Ringscheiben vorgesehen ist, und daß mindestens eine der Ringscheiben eine vom inneren Umfang her bis knapp an das Zahnprofil heranzuführende Wandstärkenrücknahme aufweist, braucht keine einstückige Ringscheibe mit entsprechend kompliziertem Fertigungsverfahren für den Ringspalt vorgesehen zu werden.

Dadurch, daß die Ringscheibe aus Gußstahl und der Ringspalt mittels Kerneinlagen hergestellt ist, die bei der mechanischen Bearbeitung entfernt werden, wäre eine sehr preiswerte Herstellung des Ringspalt denkbar.

Indem das reibflächenseitige Ringscheibenteil eine um einen bestimmten Betrag dickere Wandstärke als das reibflächenabgewandte Ringscheibenteil erhält, kann die höhere Axialbelastung aus einer Hilfskraftbetätigung günstiger aufgefangen werden.

Indem auf der reibflächenseitigen Stirnseite des einen Ringscheibenteiles ein am Umfang radial offener axialer Rücksprung im Bereich eines die Axialfixierung bewirkenden Sperringes mit einer dessen Dicke überschreitenden Tiefe und einer etwa dessen 1,5fache Breite entsprechender Höhe vorgesehen ist, kann die dafür erforderliche Baulänge durch entsprechendes seitliches Einlassen in die Breite des Ringscheibenteiles eingespart werden.

Indem wenigstens der Querschnitt des reibflächenseitigen Ringscheibenteiles die Voraussetzungen für überall mindestens gleiche Biegefestigkeit erfüllt, wird eine gleichmäßigere Abstützung der Reiblamellen sichergestellt.

Die Erfindung ist nicht auf die Merkmalskombination der Ansprüche beschränkt. Für den Fachmann ergeben sich weitere sinnvolle Kombinationsmöglichkeiten von Ansprüchen und einzelnen Anspruchsmerkmalen aus der Aufgabenstellung. Auch ist die Erfindung nicht auf selbstsperrende Ausgleichsgetriebe beschränkt.

Nachfolgend werden die schematischen Zeichnungen, die die Erfindung darstellen, anhand zweier Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Reibflächenanordnung mit zwei Ringscheibenhälften ungleichen Querschnitts;

Fig. 2 zeigt eine Variante für die Ringscheiben, bei der der Biegequerschnitt in Richtung höchster Biegespannungen zunimmt und das Zahnprofil zwecks Baulängenreduzierung noch weiter axial in Richtung Ausgleichskegelrad und radial, wenigstens teilweise, über das Abtriebskegelrad verschoben ist.

Nach Fig. 1 ist in einem Gehäuse 1 ein z. B. als Innenverzahnung gestalteter Außenlamellenträger 2 eingearbeitet, in welchem mittels Zahnprofilen 3, 4, Außenlamellen 5 drehfest und verschieblich geführt sind. Vor der letzten Außenlamelle 5 ist eine als Axialabstützung dienende Ringscheibe 6, 7 axialspielfrei gehalten. Dazu ist vor beiden Stirnseiten des Zahnprofils 3, 4 im Außenlamellenträger 2 des Differentialkorbgehäuses 1 je ein radial spannender Sperring 8A und 8B eingesetzt. Zur Erlangung sicherer Spielfreiheit zur Endlamelle 9 ist hier noch zwischen dem reibflächenabgewandten

Sperring 8A und der ihm zugewandten Stirnseite der entsprechenden Ringscheibe 6 ein Paßring 10 eingepreßt. Die Ringscheibe 6, 7 weist etwa die gleiche radiale Ringbreite auf wie der Abstand von Außenlamellenträger 2 zu einem auf einer Welle 11 angearbeiteten Innenlamellenträger 12. Gegenüber demselben sind die Ringscheiben 6, 7 weder axial noch radial formschlüssig. Auf ihrer reibflächenseitigen Stirnseite 13 wird gegen die Ringscheibe 6 bzw. ein aus einer Mehrzahl von Außenlamellen 5 und im Innenlamellenträger 12 drehfest, aber verschiebbar geführten Innenlamellen 14 gebildetes Reibflächenpaket 15 abgestützt, so daß sich die Ringscheibe 6, 7 ihrerseits gegen einen im Beispiel auf der Rückseite eines auf der Welle 11 umlaufenden Kegelrades 18 vorhandenen Gegenlagers 16 anlehnt. Die Ringscheibe 6 bzw. 7 ist erfindungsgemäß so gestaltet, daß ihr Biegequerschnitt 6A bzw. 7A bei Vollast zumindestens weniger Durchbiegung ergibt, als sich bei Erfüllung der Voraussetzungen für gleiche Biegefestigkeit einstellen würde, so daß zumindestens die reibflächenseitige Stirnfläche 13 bei Vollast vollständig planparallel mit der Endaußenlamelle 9 bleibt und weitestgehend auf der gesamten Reibfläche gleiche spezifische Flächen drücke erhalten bleiben, unabhängig von der Lastgrößenordnung. Hierzu trägt auch bei, daß gemäß Beispiel die Ringscheibe 6, 7 aus einem dünneren reibflächenabgewandten Teil 6 und einem dickeren reibflächenzugewandten Teil 7 durch einen Radialspalt 17 bis knapp innerhalb des Zahnprofils 4 axial voneinander statisch weitgehend getrennt sind. So kann die z. B. von einer nicht besonders dargestellten Spreizeinrichtung zwischen Kegelrad 18 und Innenlamellenträger 11 stammende Flächenbelastung des Reibflächenpaketes 15 hier nicht z. B. von Vibrationen usw. aus einer kreislinienförmig wirkenden Gegenkraft aus Richtung der Kegelradverzahnung von Ausgleichs- und Abtriebskegelrad 18, 19 bzw. aus dem Gegenlager 16 gestört und die Reibleistung lokal ungleichmäßig bzw. überhöht werden. Eventuelle Axialdeformationen der kegelradseitigen Ringscheibe 6 würden durch den entsprechend dimensionierten Radialspalt 17 egalisiert.

Dabei kann der Radialspalt 17 durch einfache Wandstärkenrücknahme 20 mindestens einer der Ringscheiben 6, 7 bis zum Zahnprofil 4 hergestellt werden. Durch einen radial offenen Rücksprung 21 mit der oxiden Tiefe des einen Sperringes 8A auf der reibflächenseitigen Stirnfläche 13 der Ringscheibe 7 ist es möglich, den Baulängenbedarf für die Breite des Sperringes 8B einzusparen.

In Fig. 2 ist entsprechend den Belastungsverteilungen und Größenordnungen ein nichtrechteckiger Querschnitt für die Ringscheiben 6, 7 gewählt worden. Die reibflächenseitige Ringscheibe 7 kann dabei sowohl in Richtung Kegelräder 18, 19 als auch in Richtung Reibflächenpaket 15 ohne wesentliche gegenseitige Mitbeeinflussung einzeln oder zugleich abgebremst werden. Dank des Ringpaltes 17 und der verschiebefesten Arretierung durch die Sperringe 8A, 8B und 10 bei der Ringscheibe 6, 7 ist deren individuelle Durchbiegung möglich. Gemäß Fig. 2 kann auch die Möglichkeit genutzt werden, die Verzahnungen 4 der Ringscheiben 6, 7 deutlich näher zum kegelradseitigen Ende der Innenlamellen 2 zu verkröpfen und damit zusätzliche Baulänge einzusparen. Ein im Bereich des kleineren Radius zur Drehachse hin vergrößerter Zwischenspalt 17 erleichtert die Wärmeabfuhr und spart Gewicht. Dabei kann die reibflächenseitige Ringscheibe 7 einen größeren Biegequerschnitt 7A als die kegelradseitige Ringscheibe 6 bekom-

men und damit sowohl den höheren, eventuell hydraulisch verstärkten Bremskräften, z. B. aus einer externen Hilfskraftbetätigung oder anderen Axialspreizeinrichtungen besser standhalten. Damit wird die Arbeitsweise des Reibflächenpaketes zuverlässiger und der Abrieb reduziert.

Bezugszeichen

- 1 Gehäuse
- 2 Außenlamellenträger
- 3 Zahnprofil v. 5
- 4 Zahnprofil v. 6
- 5 Außenlamellen
- 6 Ringscheibe kegelradseitig
- 6A Biegequerschnitte v. 6
- 7 Ringscheibe reibflächenseitig
- 7A Biegequerschnitt v. 7
- 8A Sperring
- 8B Sperring
- 9 Endlamelle
- 10 Paßring
- 11 Welle
- 12 Innenlamellenträger
- 13 Stirnseite reibflächenseitig v. 6 bzw. 7
- 14 Innenlamellen
- 15 Reibflächenpaket
- 16 Gegenlager
- 17 Radialspalt
- 18 Kegelrad
- 19 Kegelrad
- 20 Wandstärkenrücknahme
- 21 radial offener Rücksprung an 7

Patentansprüche

1. Axialabstützung von Reibflächenpaketen (15), bestehend aus mindestens einer durch einen Lamellenträger (2) drehfest und unverschieblich gehaltenen Ringscheibe (6 bzw. 7), gegen deren reibflächenseitige Stirnfläche (13) im Einbauszustand eine Endlamelle (9) des Reibflächenpaketes (15) abgestützt ist,

– wobei die Ringscheibe (6 bzw. 7) an ihrem einen Umfang mit einem Zahnprofil (4) in ein Gegenprofil des Lamellenträgers (2) eingreift und durch Sperringe (8A, 8B) in axialer Richtung spielfrei gehalten ist, die in das Gegenprofil eingearbeitete Ringnuten eingesetzt sind, dadurch gekennzeichnet,

– daß die Ringscheibe (6 bzw. 7) bzw. eine Kombination im gleichen Bereich des Lamellenträgers (2) axial spielfrei gehaltener Ringscheiben (6, 7) einen Querschnitt aufweist, der bzw. die mindestens die Voraussetzungen gleicher Biegebeanspruchung für einseitig abgestützte und gleichmäßig verteilter Belastung ausgesetzte Träger erfüllt und dabei auch unter Vollast die reibflächenseitige Stirnfläche (13) planparallel zur benachbarten Endlamelle (9) verbleibt, und

– wobei eine Ringscheibe (6, 7) vorgesehen ist, in der sich ein vom inneren Umfang her bis knapp an ihr Zahnprofil (4) heranführender radialer Ringpalt (17) befindet, der die Ringscheibe (6, 7) in einen reibflächenseitigen und einen reibflächenabgewandten Ringscheibenteil axial unterteilt.

BEST AVAILABLE COPY

2. Axialabstützung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

- daß eine Kombination von mindestens zwei im gleichen Bereich des Lamellenträgers (2) axial spielfrei gehaltenen Ringscheiben (6, 7) vorgesehen ist; 5
- die das Zahnprofil (4) an ihrem äußeren Umfang haben und von denen mindestens eine Ringscheibe (7) eine vom inneren Umfang her bis knapp an das Zahnprofil (4) heranführende und einen Radialspalt (17) ergebende Wandstärkenrücknahme (20) aufweist. 10

3. Axialabstützung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringscheibe (6 bzw. 7) aus Gußstahl und der Ringspalt (17) mittels Kerneinlagen hergestellt ist. 15

4. Axialabstützung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das reibflächenseitige Ringscheibenteil (6) einen gegenüber dem reibflächenabgewandten Ringscheibenteil (7) um mindestens 10 Prozent dickeren Biegequerschnitt (7A) als Wandstärke aufweist. 20

5. Axialabstützung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf der reibflächenseitigen Stirnseite (13) des dickeren Ringscheibenteiles (7) ein am Umfang radial offener axialer Rücksprung (21) im Bereich eines die Axialfixierung bewirkenden Sperringes (8B) mit einer dessen Dicke überschreitenden Tiefe und einer etwa dessen 1,5fachen Breite entsprechender Höhe vorgesehen ist. 25 30

6. Axialabstützung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

- daß wenigstens der Querschnitt des reibflächenseitigen Ringscheibenteiles (6) die Voraussetzungen für überall mindestens gleiche Biegefestigkeit erfüllt und 35
- daß der Querschnitt der Ringscheiben (6, 7) in Richtung ihrer Einspannstelle zwischen den Sperringen (8A, 8B) zunimmt. 40

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

BEST AVAILABLE COPY

— Leerseite —

